2- SOLUZIONE DI UN "PROBLEMA"

- ANALISI del problema, IDENTIFICAZIONE della soluzione
- DESCRIZIONE della soluzione in termini comprensibili all'esecutore
- INTERPRETAZIONE da parte dell'esecutore
- ATTUAZIONE della soluzione

CALCOLATORE → caratterizzato da
- linguaggio in grado di interpretare
- istruzioni in grado di eseguire

2.1- PROBLEMI E ALGORITMI

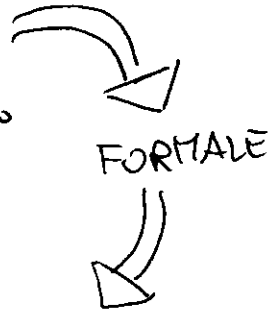
Problema ELEMENTARE (primitivo) → risolvibile con un'unica operazione - "AZIONE ELEMENTARE"

Combinando più azioni elementari, è possibile giungere a risultati attraverso la risoluzione di un problema iniziale non risolvibile con una azione elementare ⇒ SUDDIVISIONE IN SOTTOPROBLEMI

Soluzione EFFETTIVA PER UN ESECUTORE
- l'esecutore è in grado di associare le operazioni volte alla risoluzione
- l'esecutore è in grado di completare le operazioni in un tempo finito

PROBLEMA ELEMENTARE → Aspetto Descrittivo
AZIONE ELEMENTARE → Aspetto Esecutivo

Caratteristiche di un esecutore

- linguaggio che interpreta
- azioni che compie
- insieme delle regole che associano costrutto linguistico ad una azione

→ FORMALE →

Soluzioni Formali

- il linguaggio è definito in modo formale → CARATTERIZZAZIONE SINTATTICA
- azioni deterministiche = risultato costante
- regole univocamente definite → CARATTERIZZAZIONE SEMANTICA

↓

ALGORITMI

Descrizione della Soluzione di un problema
attraverso la scomposizione iterativa del problema

Nel caso del calcolatore:

ALGORITMI = PROGRAMMI
COSTRUTTO = LINGUAGGIO DI PROGRAMMAZIONE

Sviluppo di un programma

- ANALISI problema; IDENTIFICAZIONE soluzione
- FORMALIZZAZIONE soluzione → ALGORITMO ⇒ spesso eseguito da esseri umani, oppure con CASE (computer aided software engineering)
- PROGRAMMAZIONE → scrittura ad alto livello
- TRADUZIONE in linguaggio macchina ⇒ COMPILATORI, INTERPRETI

Problema "P1": determinare il maggiore tra due numeri x, y

Scomposizione problema

1) CALCOLARE DIFFERENZA TRA X e Y
2) VALUTARE SE É > DI 0
   - ↳ se sì, il maggiore é x
   - ↳ se no, il maggiore é y

} "PREDICATO" → STRUTTURE CONDIZIONALI

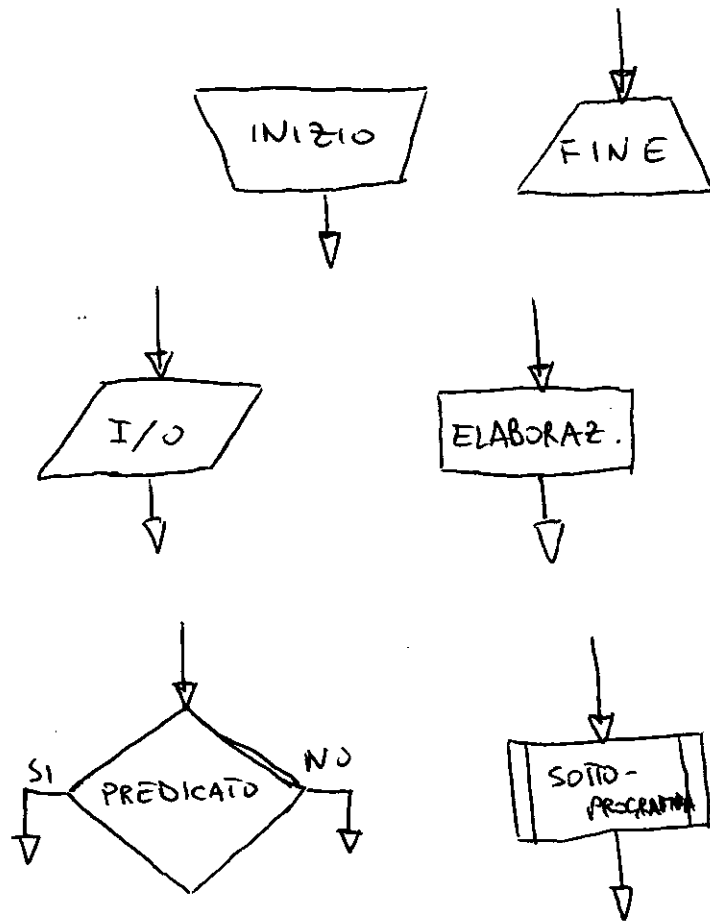
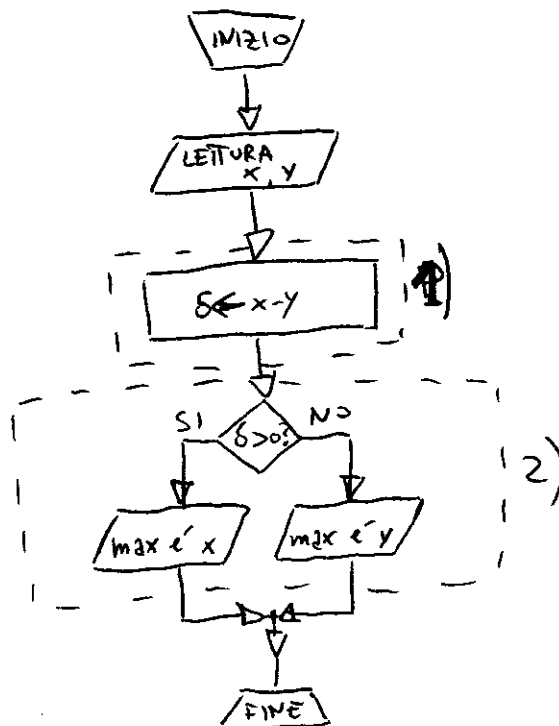
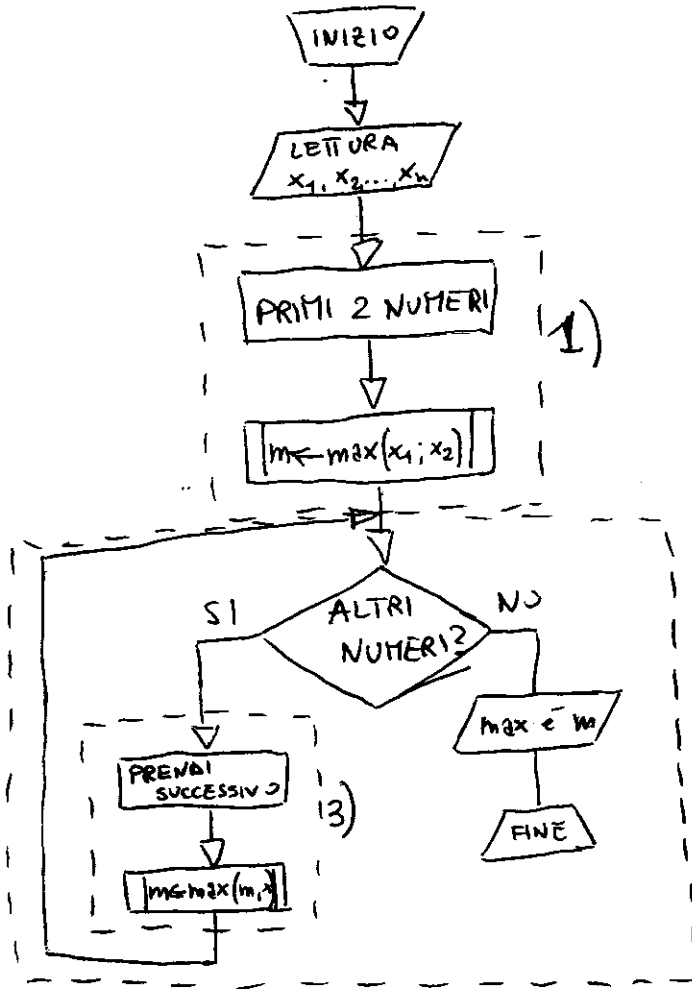
Problema "P2": determinare il maggiore tra n numeri

1) TROVARE IL MAGGIORE TRA I PRIMI DUE (P1)
2) FINCHÉ CI SONO NUMERI RIPETERE 3)
3) TROVARE IL MAGGIORE TRA IL PRECEDENTE E IL NUOVO (P1)

soluzione concisa, valida per un numero qualsiasi → SOLUZIONE ITERATIVA, CICLO (loop)

RAPPRESENTAZIONE ALGORITMI CON DIAGRAMMI DI FLUSSO

(FLOW CHART, DIAGRAMMI A BLOCCHI)

P2 :

INIZIO
LETTURA
x1, x2, ..., xn
PRIMI 2 NUMERI
m ← max(x1; x2)
1)
ALTRI NUMERI?
SI
NO
max è m
FINE
PRENDI SUCCESSIVO
m ← max(m,
3)
2)
m ← max(..;..)
corrisponde ad una
completa esecuzione
del primo programma

2.2 CODIFICA DEI DATI

Algoritmi → AZIONI operate su DATI

↓

rappresentati in un formato adatto

DATI → successione di simboli, scelti da un insieme finito detto ALFABETO

↓

<u>REGOLE DI COMPOSIZIONE</u>:
- 1234,5 é un numero
- 1,23,45 NON é un numero

⇓

FORMALITÁ dei DATI

CODICE ⇒ relazione tra successione ben formata di simboli e il dato

↓

nel caso dei numeri, il codice é la posizione → $123 \neq 321$

n SIMBOLI
k LUNGHEZZA
SUCCESSIONI $= n^k$

CODIFICA BINARIA

"0"; "1" → utilizzata dai calcolatori ⇒ valore di tensione elettrica

BIT → 1 elemento che assume un valore binario

8 bit → $2^8 = 256$ valori rappresentabili

2^8 bit → 1 byte

2^{10} → 1 KByte

2^{20} → 1 MByte

2^{30} → 1 GByte

2^{40} → 1 TByte

BINARIO → DECIMALE

$$101100_{(2)} = 1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 =$$

$$= 32 + 8 + 4 = 44$$

DECIMALE → BINARIO

$$573_{(10)} = ?_{(2)}$$

573 : 2 = 286 r 1
286 : 2 = 143 r 0
143 : 2 = 71 r 1
71 : 2 = 35 r 1
35 : 2 = 17 r 1
17 : 2 = 8 r 1
8 : 2 = 4 r 0
4 : 2 = 2 r 0
2 : 2 = 1 r 0
1 : 2 = 0 r 1

$$573_{(10)} = 1000111101_{(2)}$$

SISTEMA ESADECIMALE$_{(16)}$

$\{0, 1, .., 9, A, B, C, D, E, F\}$

Ogni cifra esadecimale corrisponde a quattro cifre binarie

$1010\,1110\,0001_{(2)}$

$\downarrow$

$A\,E\,1_{(16)}$

CODIFICA BINARIA DI NUMERI INTERI

↘ Rappresentazione in COMPLEMENTO A DUE

↓

n bit, numero x → $Cmpl_2 = 2^n + x$

CODIFICA BINARIA DI NUMERI RAZIONALI

~ CIFRE PIÙ SIGNIFICATIVE

723 456

0,00136

~ NOTAZIONE SCIENTIFICA

$\pm m \cdot B^e$ → Nei calcolatori è sufficiente memorizzare segno, mantissa ed esponente.

m: coefficiente (mantissa)

B: base

↓

IEEE → stabilisce dimensioni in bit

Institute of Electrical and Electronic Engineers

CODIFICA DI DATI NON NUMERICI

Per un insieme finito di n elementi, trovare il numero j di bit che servono per l'identificazione univoca degli elementi.

$\boxed{m = 2^h}$ ⟹ $j = \log_2 n$ = numero di bit necessari

ES.: n = 13

$j = \log_2 13 = 3{,}7 = 4$ bit ⟹ ARBITRARIETÁ della scelta dei codici

⇓

CODICE ASCII → 7 bit ⟹ 128
(8 bit → 256)
(16 bit → Unicode)

2.3 I PROGRAMMI

Programma → sequenza di codice comprensibile dal processore (LINGUAGGIO MACCHINA)
SCRITTURA DI TALE CODICE MOLTO COMPLICATA

⇓

linguaggi ad alto livello → permettono di scrivere il programma utilizzando un'astrazione paragonabile agli algoritmi

↙ attraverso un apposito software, il codice scritto dal programmatore viene trasformato in codice macchina

LINGUAGGI DI PROGRAMMAZIONE

sono caratterizzati da:

- ~ sintassi -> insieme delle regole che specificano come creare istruzioni ben formate
- ~ semantica -> specifica il significato, quindi l'azione, di ogni istruzione

VARIABILE -> porzione di memoria nella quale sono contenuti dati utili al programma

- TIPO della variabile: identifica le proprietà e le operazioni che possono essere svolte
- UTILIZZO della variabile:
  - ~ dichiarazione
  - ~ assegnamento

PROGRAMMA x MOLTIPLICAZIONE

```
main()                          Identificazione del programma
{
  unsigned int a,b;             Dichiarazione variabili
  int w, z;
  scanf("%d %d",&a,&b);
  z=0;                          Corpo del programma
  w=a;                          (parte esecutiva)
  while (w>0)
  { z=z+b;
    w=w-1;
  }
  printf("%d", z);
}
```

Il programma viene eseguito dall'alto in basso così come è ~~inser~~ scritto dal programmatore. Tuttavia esistono istruzioni "di controllo" che modificano questo ordine di esecuzione.

I DATI

- unsigned int → numeri naturali (interi senza segno), spesso codificati su 32 bit
- int → interi con segno, codificati su 32 bit
- float → numeri in virgola mobile, su 32 bit, utilizzati per trattare numeri con decimali (7 cifre)
- char → caratteri alfanumerici, 8 bit → adatti per l'ASCII
- boolean → dati logici: vero/falso (true/false)

VARIABILI STRUTTURATE

- vettori (array)
- matrici (array multidimensione)

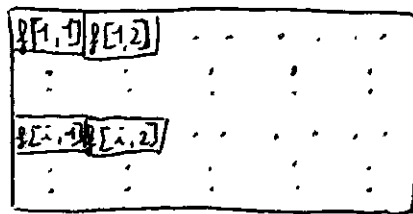
ARRAY

```
main()
{
  int f[100];      -> vettore
                   -> num. di variabili contenute
  int w, z;

  w = 0;
  z = 0;
  while (w ≤ 99)
  { z = z + f[w]
    w = w + 1 }
  printf("%d", z);
}
```

⇒ SOMMA DEGLI ELEMENTI DI UN VETTORE

~ MATRICI

f [3,5]

Nei vettori e nelle matrici, il tipo della variabile deve essere sempre uguale

DATI DEFINITI DALL'UTENTE

(USER - DEFINED, CUSTOM)

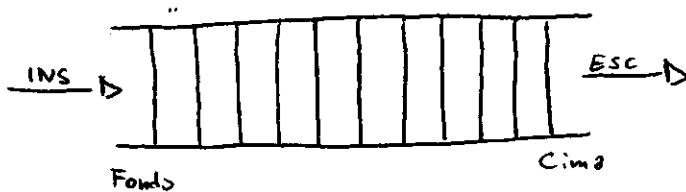
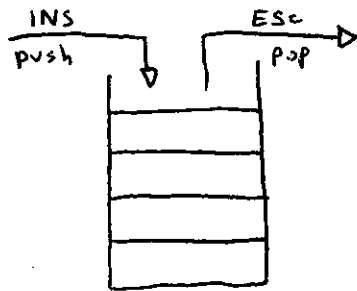
Una stessa variabile include più componenti (campi), ognuno con il proprio tipo

```
struct prodotto
{ char nome [dimensione] ;
  int fatturato ; } ;
...
main()
{ struct prodotto p;
 ...
p.fatturato = ... ;
```

p.fatturato = ... ; → assegna un valore al fatturato del prodotto p

CODA delle variabili
(queue)

- FIFO
- LIFO

~FIFO - first in, first out

~LIFO - last in, first out (stack = pila)

ISTRUZIONI

1) Istruzioni di ingresso-uscita
2) Istruzioni aritmetico-logiche
3) Istruzioni di controllo

1) Ingresso/Uscita (Input/Output)

Modalità standardizzate per l'acquisizione di dati e per la presentazione di dati.

- printf -> uscita
- scanf -> ingresso

2) Aritmetico-logiche

~ASSEGNAMENTO (=)

$x = y$ -> Posiziona in x il contenuto di y $[x \Leftarrow y]$

$b1 = h > j$

~UGUAGLIANZA (==)

$(j == k)$ -> restituisce un valore true o false

~FUNZIONI MATEMATICHE COMPLESSE

logaritmi
esponenziali
radici
⋮

~OPERAZIONI LOGICHE

OR -> ||
AND -> &&

3) Controllo

Le istruzioni di controllo sono quelle istruzioni che permettono di modificare il flusso di istruzioni, "saltando" ad istruzioni in un punto qualsiasi.

- SALTO INCONDIZIONATO
- SALTO CONDIZIONATO

SALTI CONDIZIONATI

...

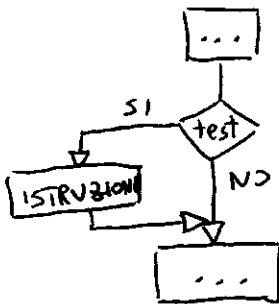
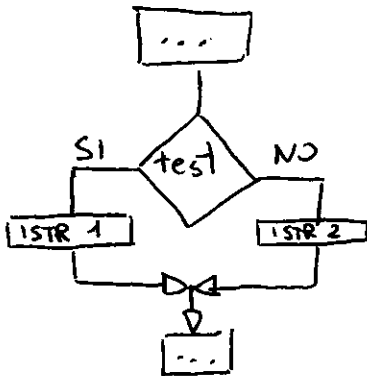
SI

test

NO

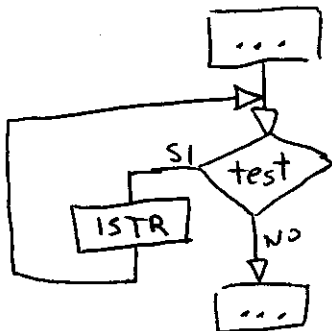
ISTR 1

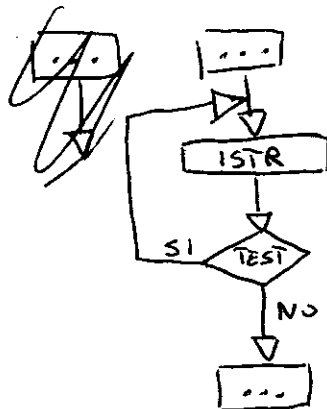
ISTR 2

...

```
if (test)
{/*istr 1*/}
else
{/*istr 2*/}
```

STRUTTURE ITERATIVE (Loop)

- ciclo condizione iniziale
- ciclo condizione finale

- CONDIZIONE INIZIALE

```
while (test)
{ /* istruzioni */ }
```

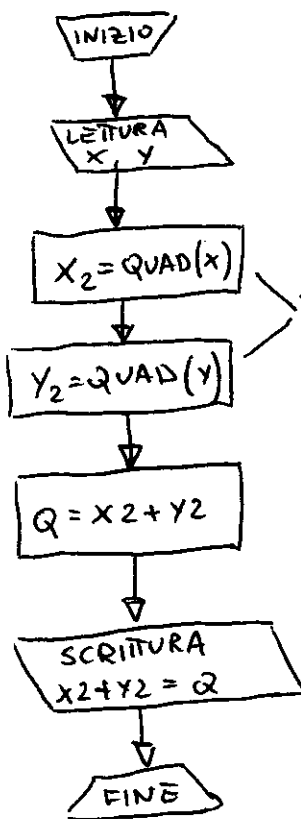
- CONDIZIONE FINALE

```
do
{/* istruzioni */}
while (test)
```

↓

in questo modo, ISTR e' eseguito almeno una volta

STRUTTURAZIONE DEI PROGRAMMI IN SOTTOPROGRAMMI

Nella scrittura di un programma, e' conveniente per la chiarezza e la leggibilita' del codice utilizzare una struttura a sottoprogrammi, ovvero non ripetere piu' volte la scrittura di una data funzione piu' volte, ma predisporla un'unica volta per il funzionamento in piu' parti del programma e lavorando con valori che possono essere diversi di volta in volta.

PROGRAMMA PER IL CALCOLO DI x^2+y^2

```
int quad (int a)
{ int w, z;
  w=a; z=0;
  while (w>0)
  { z=z+a;
    w=w-1; }
  return (z);
}

main()
{ int x, y, x2, y2, q;
  scanf("%d %d", &x, &y)
  x2= quad(x)
  y2= quad(y)
  q = x2+y2
  printf("%d", q);
}
```

3 ARCHITETTURA DI UN SISTEMA INFORMATICO - HARDWARE.

Principali funzioni di un calcolatore

1. Elaborazioni dati
2. Memorizzazione dati
3. Trasferimento dati
4. Controllo

1)

- FLESSIBILITÀ DEL CALCOLO -> base non specializzata ed adatta a più applicazioni
- MODULARITÀ -> ogni componente svolge una specifica funzione
- SCALABILITÀ -> ogni componente può essere sostituito con un altro equivalente ma con prestazioni superiori
- STANDARDIZZAZIONE -> componenti standard e quindi facilmente reperibili
- ABBATTIMENTO COSTI -> produzione su larga scala
- SEMPLICITÀ INSTALLAZIONE
- DISPONIBILITÀ DI APPLICAZIONI a basso costo

2)

MEMORIZZAZIONE

- brevi periodi (elaborazioni intermedie)
- tempi non definiti (sostituzione archivi cartacei)

3)

TRASFERIMENTO

- Comunicazione con l'esterno -> Periferiche (disp. di I/O)
- su grandi distanze -> trasmissioni dati (coll. in rete)

4)

CONTROLLO

Coordinamento delle operazioni interne e delle risorse del calcolatore

3.1 ARCHITETTURA DI FUNZIONAMENTO

Macchina di Von Neumann

- Interazione con l'esterno => dispositivi di I/O
- Unità di elaborazione centrale (CPU)
  - ↳ controllo e coordinamento operazioni
- Memoria -> dati elaborati e talvolta dati dell'I/O
  - ↳ celle adiacenti, identificate dall'INDIRIZZO

COLLEGAMENTO A BUS

Bus -> linea che collega allo stesso momento CPU con tutte le unità

La CPU coordina e gestisce il controllo dei bus => ordine nell'assegnare spazio alle periferiche

⇓

non avvengono collisioni di dati

BUS

- SEMPLICITÁ → unica linea qualunque sia il numero di dispositivi → produzione economica
- ESTENDIBILITÁ → l'aggiunta di dispositivi e' attuabile in poco tempo e senza modifiche al precedente hardware
- STANDARD → dispositivi di piú produttori possono interagire
- LENTEZZA → incapacitá di parallelizzazione delle operazioni
- CAPACITÁ LIMITATA → limite alla capacitá di trasferimento dei dati
- SOVRACCARICO CPU → la CPU deve gestire tutte le operazioni di trasferimento

BUS

- bus dati → trasferimento dati CPU ↔ memoria / I/O
- bus indirizzi → identificazione celle di memoria
- bus controllo → selezione periferica, direzione (lettura o scrittura)

SCHEDA MADRE → alloggia CPU, BUS e principali dispositivi di I/O

ESECUTORE

Esecuzione di un programma:

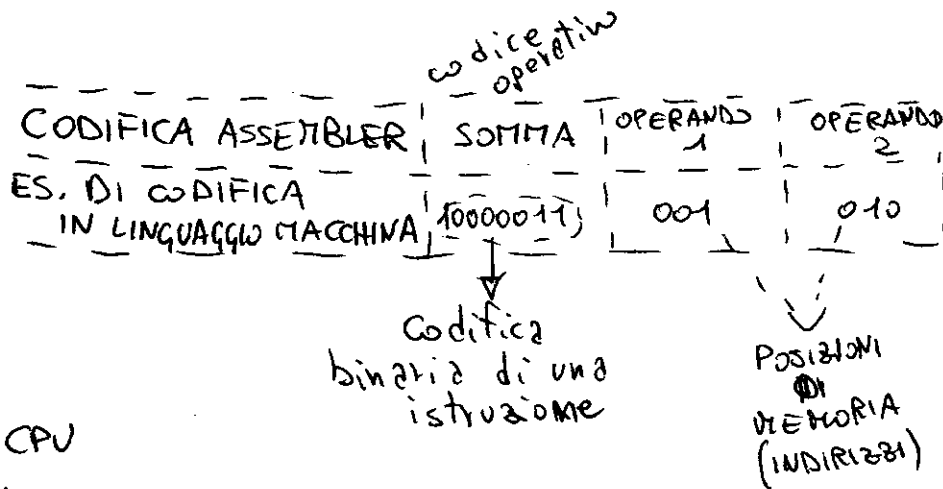
- dati e istruzioni sono presenti in una memoria lettura/scrittura
- i contenuti della memoria sono indirizzati secondo la loro posizione
- le istruzioni sono eseguite sequenzialmente

↓

CPU => linguaggio macchina (assembler)

	codice operativo		
CODIFICA ASSEMBLER	SOMMA	OPERANDO 1	OPERANDO 2
ES. DI CODIFICA IN LINGUAGGIO MACCHINA	10000011	001	010

10000011 → Codifica binaria di una istruzione

001, 010 → POSIZIONI DI MEMORIA (INDIRIZZI)

DIVERSE CPU → ARCHITETTURA diversa → spesso ~~combac~~ compatibili → ad esempio INTEL e AMD → stesso linguaggio macchina

Esecuzione di un programma

↳ esecuzione ciclica della CPU di

1) lettura (FETCH) → acquisizione di un'istruzione
2) decodifica (DECODE) → identificazione dell'istruzione
3) esecuzione (EXECUTE) → effettuazione delle operazioni legate all'istruzione
   ↓
   compresa lettura dei dati dalla memoria (operandi)

CPU

- ALU → unità aritmetico logica
  ⇒ operazioni matematiche
  " logiche
- Registri → celle di memoria interne
- Unità di controllo → controllo delle operazioni e del BUS

REGISTRI

↳ memorizzazione operandi, esiti operazioni

~ PC (Program Counter) → indica la prossima istruzione da eseguire selezionandone la cella di memoria

~ IR (Instruction Register) → contiene una copia dell'istruzione da eseguire

~ MAR (Memory Address Register) → contiene l'indirizzo di memoria ove scrivere o leggere un dato → BUS INDIRIZZI

~ MDR (Memory Data Register) → dato da scrivere o già letto in memoria → BUS DATI

~ PSW (Processor Status Word) → informazione esito di un'operazione (RISULTATO)

~ REGISTRI per gli operandi

FETCH - DECODE - EXECUTE

FETCH
- Segnale di inizio alla CPU, l'unità di controllo fornisce alla memoria l'indirizzo contenente la prima istruzione → scrittura di questo in MAR, attivazione segnale "LEGGI". Trasferimento dalla memoria a MDR e quindi a IR

- Incremento del contenuto di PC

DECODE
- Esame dell'istruzione (presente in IR) e determinazione dell' operazione da eseguire

EXECUTE
- Comando delle unità interessate, prelevando eventuali operandi da memoria, trasferimento risultati nei registri o in memoria

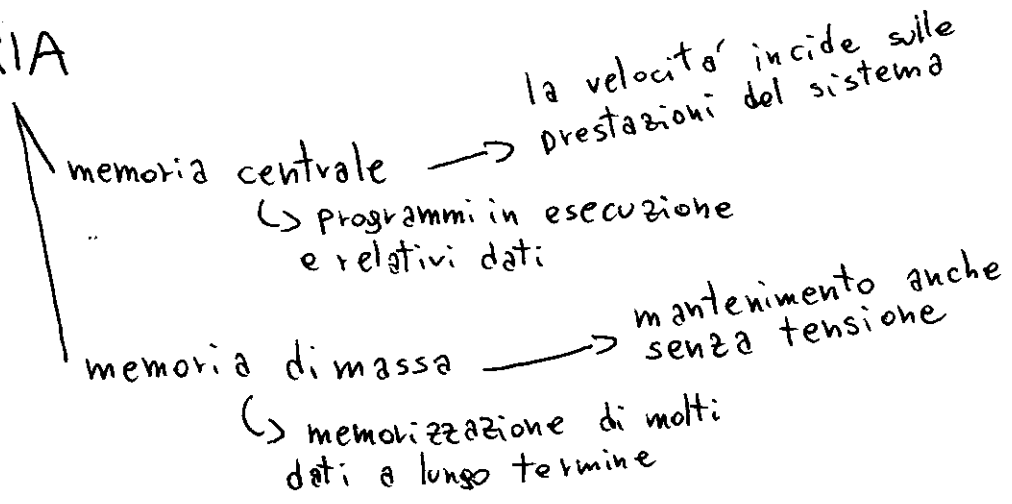
- Ripresa del fetch dell'istruzione successiva

CLASSI DI OPERAZIONI

- trasferimenti CPU ↔ memoria centrale
- trasferimenti CPU ↔ I/O
- elaborazioni dati (op. aritmetiche o logiche)
- controllo del flusso di istruzioni
  → ad esempio, salto da un'istruzione all'altra senza seguire la sequenza

Tutte le operazioni richiedono una temporizzazione — CLOCK [hz]

MEMORIA

- memoria centrale → la velocità incide sulle prestazioni del sistema
  - ↳ programmi in esecuzione e relativi dati
- memoria di massa → mantenimento anche senza tensione
  - ↳ memorizzazione di molti dati a lungo termine

• CARATTERIZZAZIONE della MEMORIA

~ velocità di accesso
~ capacità in bit o byte
~ volatilità — NON VOLATILE → il dato non viene perso se manca tensione
  \ VOLATILE → se manca tensione si perde il dato
~ costo per bit
  ↳ rapporto tra costo complessivo e capacità dell'unità

Memorie: elettroniche, magnetiche, ottiche

ELETTRONICHE → buona velocità, buona capacità, alto costo e spesso volatilità

MAGNETICHE → basso costo, grande capacità non volatili, molto lente

OTTICHE → basso costo, grande capacità, non volatili, scrittura lenta e complicata (CD-R; CD-RW)

UNITÁ DI MEMORIA

~ Tempo di accesso -> intervallo tra richiesta e fornimento (o scrittura) del dato

~ Ciclo di memoria -> tempo di accesso + intervallo che deve intercorrere fino ad un successivo intervallo di memoria -> [numero di accessi nell'unitá di tempo]

~ Velocitá di trasferimento -> larghezza di banda, quantitá di dati trasmessi nell'unitá di tempo [bit/s ; KByte/s]

METODI DI ACCESSO ALLA MEMORIA

- Accesso sequenziale -> le celle sono posizionate in successione e prima di ciascuna c'é l'indirizzo. La testina di lettura "cerca" il dato leggendo tutti gli indirizzi fino a trovare quello desiderato. Tempo variabile
- Accesso casuale -> la cella puó venir individuata e messa a disposizione in un tempo minimo indipendentemente dalle altre celle => RAM
- Accesso misto -> la cella viene individuata a priori in uno spazio di memoria, entro il quale deve essere effettuata una ricerca (SEQUENZIALE + CASUALE)
- Accesso associativo -> accesso casuale, nel quale viene confrontato uno o + bit in posizioni specifiche della cella, contemporaneamente a piú celle, per raggiungere alte velocitá -> memoria CACHE

MEMORIE A SEMICONDUTTORI

- RAM (Random Access Memory)
- ROM (Read Only Memory) non volatile ma non riscrivibile
- FLASH non volatile e riscrivibile

RAM

- → SRAM (statiche) → veloci e costose
- → DRAM (Dinamiche) economiche

UTILIZZO NEI CALCOLATORI

A) Memoria piccola e veloce x CPU

B) Memoria grande e lenta x dati

PRINCIPIO DI LOCALITÁ

Un programma indirizza statisticamente più del 90% delle sue richieste di lettura e scrittura in un'area di memoria contigua di dimensioni inferiori del 10% dell'area complessiva occupata dal programma e dai dati.

- **LOCALITÁ SPAZIALE**
  Quando un programma fa riferimento a un dato, é probabile che lo stesso programma faccia riferimento in breve tempo ad un altro dato vicino al precedente
- **LOCALITÁ TEMPORALE**
  Quando un programma fa riferimento a un dato, é probabile che lo stesso programma faccia nuovamente riferimento a questo dato

UTILIZZO DI UN DATO

→ Spostamento del dato nella memoria veloce

MEMORIE DI MASSA

- grande capacità, non volatilità ->
  -> mantenimento dati per un tempo non definito

- NASTRI E DISCHI MAGNETICI
- DISCHI OTTICI

NASTRI E DISCHI MAGNETICI

- hard disk
- floppy disk
- DAT

supporti ricoperti di materiale magnetico, magnetizzato opportunamente - formato digitale

-> RECORD FISICI separati da INTERRECORD GAP (spazi)

ACCESSO SEQUENZIALE

DENSITÀ -> [Bpi]
-> Byte per pollice

Cerchi concentrici => TRACCE
-> Suddivise in SETTORI
ogni settore ospita un gruppo di RECORD

CREATI ATTRAVERSO LA FORMATTAZIONE

TEMPO DI ACCESSO (MEDIO) -> Seek time

floppy -> 1,4 Mbyte; 80 tracce e 18 settori

DISCHI OTTICI

-> CD-ROM (CD-R, CD-RW, ..)
DVD (...)

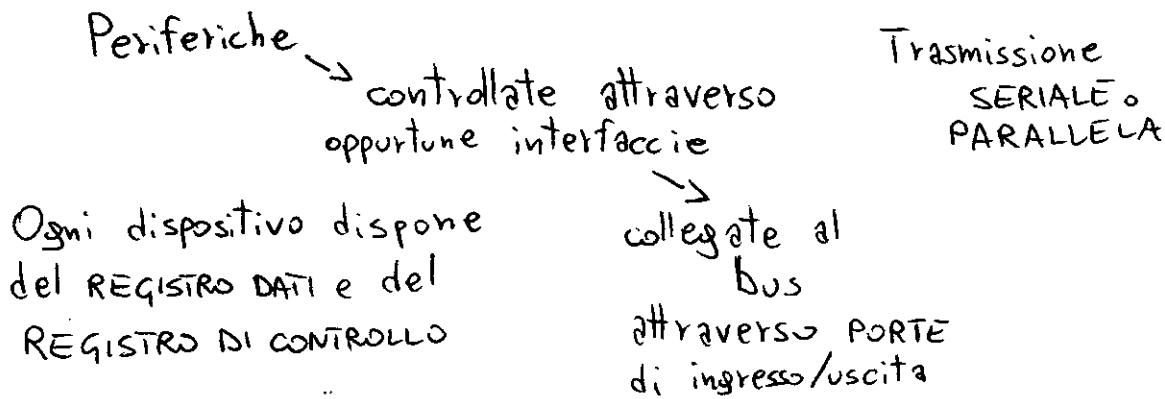
La lettura (e la scrittura) avvengono attraverso un raggio laser che controlla la riflessione (0-1)

grande dimensioni

INTERFACCIA DI INPUT / OUTPUT

Periferiche → controllate attraverso opportune interfaccie → collegate al bus attraverso PORTE di ingresso/uscita

Trasmissione SERIALE o PARALLELA

Ogni dispositivo dispone del REGISTRO DATI e del REGISTRO DI CONTROLLO

REGISTRO DATI → dati che vengono trasmessi
" DI CONTROLLO → informazioni sullo stato della periferica
→ SINCRONISMO tra velocità della CPU e della periferica

1) CONTROLLO DI PROGRAMMA (POLLING)
2) A INTERRUPT
3) ACCESSO DIRETTO ALLA MEMORIA

1) POLLING → la CPU esamina iterativamente i registri delle periferiche per verificare se ci sono dati in attesa - LENTEZZA e RISCHIO di PERDITA DATI

2) A INTERRUPT → la periferica, quando ha bisogno di essere servita, invia un segnale alla CPU che interrompe il proprio funzionamento ed esegue il PROGRAMMA DI RISPOSTA ALL'INTERRUZIONE

3) ACCESSO DIRETTO ALLA MEMORIA → si ha un componente hardware specifico (Controllore di DMA) solleva la CPU dall'incombenza di inviare i dati, in quanto informato precedentemente sulla locazione di partenza. I dati devono essere contigui.

PERIFERICHE DI I/O

→ strumenti che permettono al calcolatore di acquisire dati e che permettono di presentare i dati generati dalle elaborazioni

VIDEO

dispositivo di output grafico

- LCD (cristalli liquidi)
  - matrice attiva
  - matrice passiva
- CRT (tubo catodico) — richiede una potenza di alimentazione maggiore

TASTIERA

principale dispositivo di input → ogni tasto e' associato ad una combinazione di segnali elettrici inviati al calcolatore

DISPOSITIVI DI PUNTAMENTO

- MOUSE (TRACKBALL)
  - meccanico
  - optomeccanico
  - ottico — funzionamento a LED
- TOUCHPAD — sensori a matrice

STAMPANTI

- AD AGHI - basso costo - versatilita'
- A GETTO D'INCHIOSTRO - basso costo a colori
- LASER - qualita' B/N (colori costoso) - velocita'

MODEM

Permette trasmissioni di dati su linea telefonica

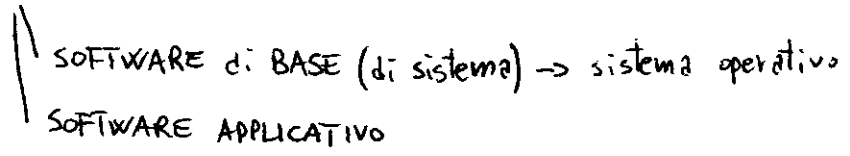
→ MOdulazione-DEModulazione dei segnali binari forniti e richiesti dal PC

VELOCITÁ [Kbit/s]

- esterno al PC
- interno " "

4- ARCHITETTURA DI UN SISTEMA INFORMATICO - SOFTWARE DI BASE

Sofware

- SOFTWARE di BASE (di sistema) -> sistema operativo
- SOFTWARE APPLICATIVO

SISTEMA OPERATIVO

Collezione di programmi interagenti che forniscono all'utente un'astrazione delle operazioni sull'hardware

=> MODALITÁ STANDARD DI INTERFACCIA

- facilitazione dell'utilizzo
- regolamentazione delle risorse

⇓

SISTEMA ESTESO, VIRTUALE, PIÚ SEMPLICE DA USARE rispetto all'utilizzo diretto dell'hardware

- sviluppo di programmi in modo indipendente allo specifico calcolatore
- ~~aggiornamento dell'applicativo senza~~
- aggiornamento del software di base senza che gli applicativi e l'utente ne siano influenzati

RAPPRESENTAZIONE GRAFICA del sistema operativo

3 cerchi concentrici

1°- centrale -> Hardware con il suo codice macchina

2° -> Sistema operativo (interprete comandi) -> interfacciamento diretto all' HW

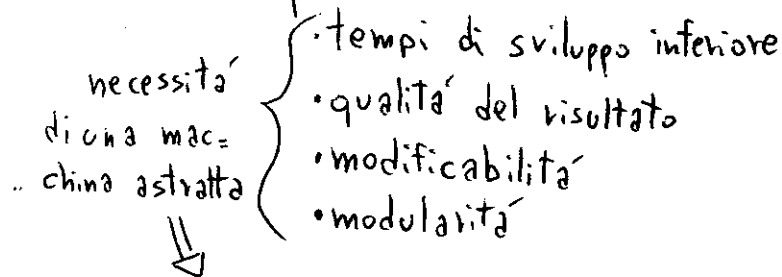
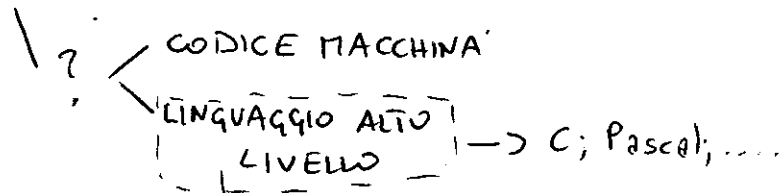
-> SHELL -> ricezione comandi utente

3° -> Applicativi -> interfacciati direttamente all'utente

SCRITTURA DI UN PROGRAMMA

?
- CODICE MACCHINA
- LINGUAGGIO ALTO LIVELLO —> C; Pascal; ....
  - tempi di sviluppo inferiore
  - qualità del risultato
  - modificabilità
  - modularità

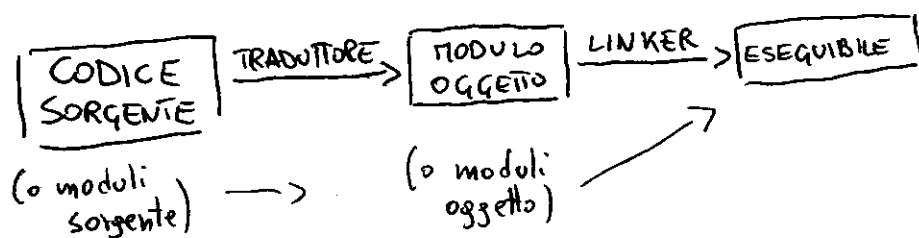
necessità di una macchina astratta

⇓

INTERPRETE
1) Interpretazione linguaggio
2) Esecuzione azioni elementari ad essa associate
3) Determinazione istruzione successiva

INTERPRETE
- hardware —> ad es. la CPU è interprete del proprio linguaggio macchina
- software —> traduzione dal linguaggio ad alto livello al codice macchina
  - interpretazione
  - compilazione

Interpretazione —> l'interprete esegue in tempo reale il programma considerando riga per riga, una alla volta
↳ traduzione di tutto il programma ad ogni utilizzo

interprete hardware —> + efficiente
" software —> flessibile, debug facilitato

Compilazione → La compilazione viene eseguita un'unica volta, è più veloce nell'esecuzione ma ogni modifica richiede la ricompilazione globale

- Traduzione → controllo sintassi e redattura delle tabelle di riferimento (procedure, variabili...)

↓

- Collegamento (LINKER) → unione di tutti i moduli (se più di uno), creazione tabella di riferimento unica

↓

ESEGUIBILE → scritto nel linguaggio della CPU

EFFICIENZA

- interpretazione → programmi che si basano in particolare sull'I/O, perché la velocità di interpretazione è comunque minore del tempo richiesto per l'interfacciamento (PROG. VINCOLATI DA I/O → I/O BOUND)
- compilazione → programmi che, rispetto all'I/O, effettuano una grande mole di elaborazioni (PROG. VINCOLATI DA CPU → CPU BOUND)

ARCHITETTURA DI UN SISTEMA OPERATIVO

Sistema operativo -> riconducibile all'architet-
tura di Von' Neumann

GERARCHIA A MACCHINE VIRTUALI
Modello a "buccia di cipolla"

- Ogni macchina virtuale é un insieme di programmi che realizza funzionalitá sempre piú potenti, basate sui livelli inferiori

- Ogni macchina virtuale gestisce determinate risorse, regolamentazio-ne dell'uso secondo modalitá di interfaccia ben definite

STRUTTURA DEL S.O., OGNI STRATO É UNA MACCHINA VIRTUALE:

1° - hardware
2° - nucleo
3° - gestore memoria
4° - gestore periferiche
5° - gestore file (file system)
6° - interprete comandi
7° - applicativi

NUCLEO

- colloquia direttamente con l'hardware
- permette la condivisione delle risorse tra diversi programmi, dando a ciascuno l'utilizzo di una CPU VIRTUALE -> insieme di unitá di elaborazione virtuali dedicate ciascuna ad ogni processo

GESTORE DELLA MEMORIA

destina opportunamente le risorse di memoria → i programmi lavorano in uno spazio virtuale di indirizzamento (come con la CPU)

- ~ protezione dei dati e delle istruzioni, nessun programma può accedere o modificare i dati di un altro processo
- ~ mascheramento della posizione fisica dei dati, in modo che un processo possa anche lavorare con più memoria di quella centrale
- ~ permettere in modo controllato la sovrapposizione dei dati condivisi da più processi, in modo da evitare la presenza degli stessi dati in più posizioni diverse → guadagno di risorse

GESTORE DELLE PERIFERICHE

si occupa di tutti gli aspetti che competono l'I/O, fornendo ai processi l'astrazione di lavorare con dispositivi sui quali scrivere o dai quali leggere, senza preoccuparsi dell'aspetto fisico (indirizzamento, sincronizzazione...)

GESTORE DEI FILES

FILE SYSTEM

gestisce le memorie di massa, organizzando i dati in FILES e identificandoli con nome, diritti di accesso, per permettere o meno la condivisione

INTERPRETE DEI COMANDI

- direttamente visibile all'utente
- si occupa di interpretare i comandi giunti dall'utente (tastiera) e di attivare i programmi corrispondenti.

~ LETTURA della memoria di massa del programma richiesto → GESTORE DEL FILE

~ ALLOCAZIONE memoria centrale → GESTORE DELLA MEMORIA

~ CARICAMENTO memoria del programma e dei relativi dati

~ CREAZIONE e ATTIVAZIONE del processo corrispondente → NUCLEO

• INTERFACCIA UTENTE GRAFICA (GUI) → facilita l'utilizzo del sistema ad utenti non esperti.

SUPPORTO DI RETE

- virtualizzazione delle risorse
  ↓
  non si ha più il concetto di localizzazione delle risorse

visione unificata dei dati, anche da postazioni a distanza

PARALLELISMO

Pur rappresentando il sistema di Von Neumann un'esecuzione sequenziale delle operazioni, puó essere vantaggioso considerare la possibilita' di parallelismo tra le azioni svolte

ES.

- ~livello di DATI —▷ negli algoritmi per il trattamento di immagini, i pixel possono venir trattati in modo indipendente e quindi contemporaneo
- ~livello di ISTRUZIONI —▷ istruzioni che svolgono operazioni tra loro indipendenti possono essere svolte contemporaneamente
- ~livello di PROGRAMMI —▷ più programmi possono venir eseguiti nello stesso istante

Ai fini di un parallelismo efficace, il sistema operativo deve amministrare un insieme di risorse scarse rispettando le condizioni:

- EFFICIENZA —> é richiesto un utilizzo ottimale di tutte le risorse
- INTERATTIVITÁ —> il tempo di risposta deve rientrare in tempi accettabili
- COOPERAZIONE —> il sistema deve essere gestito da più agenti, onde evitare che il malfunzionamento di un programma porti al blocco completo del sistema

PRESENZA DI UNA UNICA CPU → SIMULAZIONE DEL PARALLELISMO

← Processi

PROCESSI ≅ PROGRAMMA

Ad un programma corrisponde uno o più processi (ad esempio: A) videoscrittura A2) stampa documento)

Distinzione dello stato dei processi

- → ESECUZIONE → ha la CPU a disposizione per l'effettuazione di calcoli (max 1 nei sistemi uniprocessore)
- → PRONTO → in grado e pronto ad essere eseguito, ma in attesa di essere messo in esecuzione → coda FIFO
- → IN ATTESA → per passare nello stato di "pronto" necessita di un evento esterno

Per evitare che un processo resti in esecuzione ritardando il resto, dopo un tempo prestabilito ~~vengono salvati~~ viene salvato il suo "contesto" e messo nella coda FIFO come ultimo, per essere ripreso in considerazione quando la coda si estingue. Un processo viene distrutto quando genera il comando di termine.

MULTIPROGRAMMAZIONE

Sistemi operativi che permettono l'esecuzione di un unico applicativo alla volta → UNIPROGRAMMATI
(MS-DOS)

Sistemi operativi che permettono l'esecuzione di più programmi per volta → MULTIPROGRAMMATI

↓

modalità ROUND-ROBIN
(time-sharing)

↓

Vengono sfruttati i tempi morti (come l'attesa di input) per eseguire a rotazione gli altri processi in stato di pronto.

POSSIBILITÀ di MIGLIORAMENTO

- calcolatori con più di una CPU
- distribuzione lavoro su CPU di calcolatori connessi in rete
- accesso contemporaneo ad un'unica risorsa da parte di più utenti
- condividere la stessa risorsa fisica

INCONVENIENTI

- starvation → impossibilità di accesso a una risorsa a causa del kernel (come assegnamento di priorità ai processi)
- blocco critico (DEADLOCK) → più processi si bloccano
  - ↳ vincolo circolare
  - soluzione
    - ↳ eliminazione dei processi coinvolti
    - ↳ verifica preventiva

PROCESSI:
- in foreground → attivo e abilitato all'interazione con l'utente
- in background → attivo ma temporaneamente non in grado di interagire con l'utente

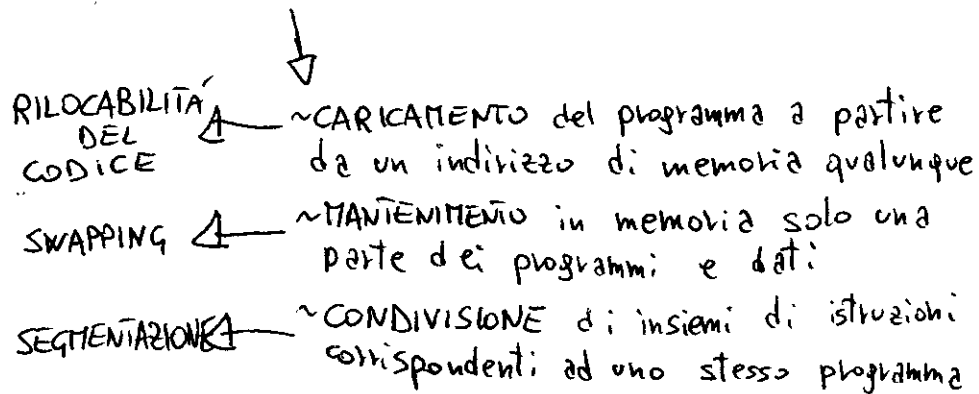
GESTIONE DELLA MEMORIA CENTRALE

Nel supporto della multiprogrammazione, lo spazio richiesto dai vari processi può divenire maggiore dello spazio effettivamente disponibile nella memoria centrale

↓

RILOCABILITÀ DEL CODICE ◁— ~CARICAMENTO del programma a partire da un indirizzo di memoria qualunque

SWAPPING ◁— ~MANTENIMENTO in memoria solo una parte dei programmi e dati

SEGMENTAZIONE ◁— ~CONDIVISIONE di insiemi di istruzioni corrispondenti ad uno stesso programma

RILOCABILITÀ DEL CODICE

Nella fase di compilazione e di linking, tutti i riferimenti sono stati risolti, contengono cioè indirizzi di memoria, presupponendo un intervallo di memoria (SPAZIO LOGICO) avente come inizio la cella ∅.

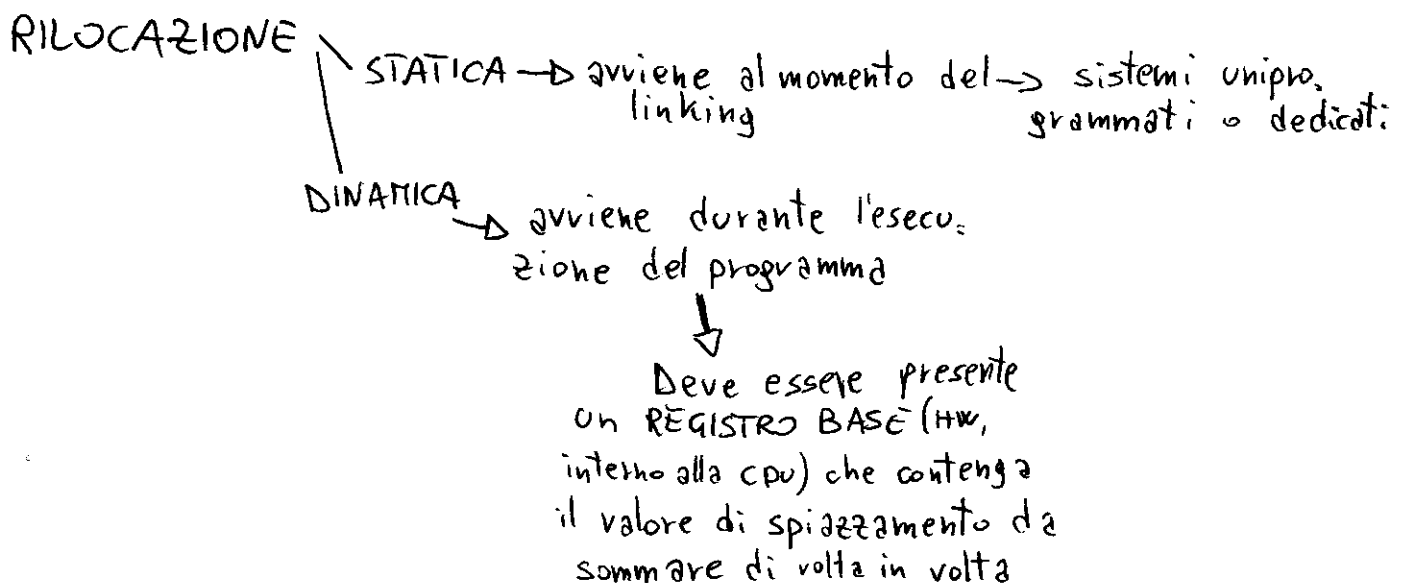
↓

Siccome nell'esecuzione quest'idealità non viene mai rispettata, si deve procedere allo SPIAZZAMENTO (RILOCAZIONE)

RILOCAZIONE

- STATICA → avviene al momento del linking → sistemi uniprogrammati o dedicati
- DINAMICA → avviene durante l'esecuzione del programma

↓

Deve essere presente un REGISTRO BASE (HW, interno alla CPU) che contenga il valore di spiazzamento da sommare di volta in volta

SWAPPING

Nel momento in cui la memoria centrale non dispone di sufficiente spazio per i processi attivi, onde evitare il termine forzato di questi processi vengono spostati (quelli in attesa e quelli pronti) in un'area della memoria di massa, detta "DI SWAP".

↳ Suddividendo il programma in sezioni di dimensioni fisse (PAGINE LOGICHE) ed organizzando di conseguenza la memoria (PAGINE FISICHE) si ha un miglioramento dello swapping

↓

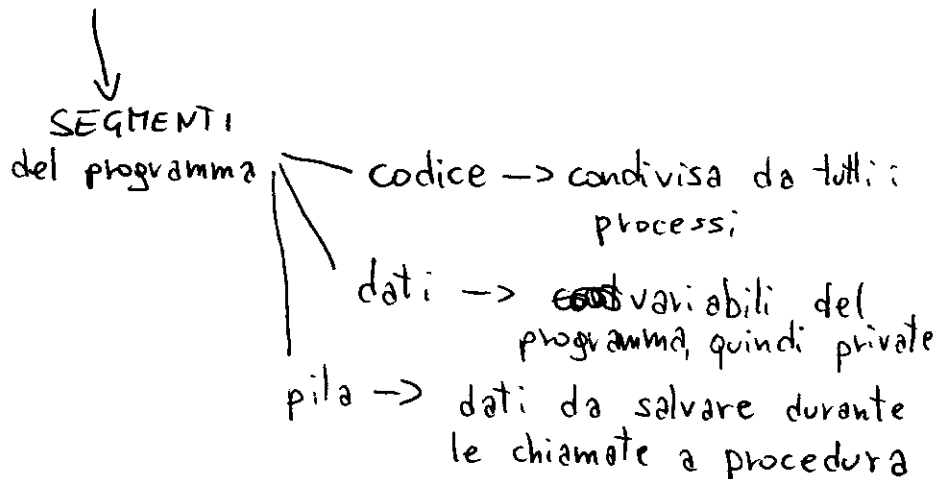
MODO PAGINATO ⇐

- Estensione delle dimensioni di un processo utilizzando zone di memoria anche non contigue
- Mantenimento in memoria solo della porzione di programma desiderato

SEGMENTAZIONE DELLA MEMORIA

Il programma viene suddiviso distinguendo i dati (riservati) alle istruzioni che, essendo le stesse, possono essere raccolte una volta sole ed utilizzate da chiunque lo richieda

↓

SEGMENTI del programma
- codice -> condivisa da tutti i processi
- dati -> variabili del programma, quindi private
- pila -> dati da salvare durante le chiamate a procedura

GESTIONE DELLA MEMORIA DI MASSA

FILE SYSTEM

gestione della memoria di massa

- Recupero di informazioni precedentemente memorizzate
- Eliminazione delle informazioni obsolete
- Modifica delle informazioni esistenti
- Copia delle informazioni

LOCALIZZAZIONE DEI CONTENUTI

- filename + estensione → nomefile.est (Identifica il tipo di file)
- ordinamento in directory (cartelle) con una struttura ad albero ⇒ PERCORSO
  - ASSOLUTO → Dalla radice
  - RELATIVO → Da una qualsiasi cartella

SERVIZI DI BASE

Modalità differenti per utente e programmi

- VISUALIZZARE informazioni sul contenuto
- OPERARE (creare, cambiare nome, cancellare...)
- VISUALIZZARE secondo attributi definiti (es. data di creazione)

COLLEGAMENTI (shortcut)

- a file
- a cartelle

→ Rende visibile una risorsa in un punto dove essa in realtà non è presente

→ RISPARMIO SPAZIO
ORGANIZZAZIONE

FILE SYSTEM PER MULTIUTENZA

Insieme di calcolatori connessi in rete

↘ Richiesta ASTRAZIONE dal MODELLO fisico dell'organizzazione files

⇓

~ integrazione files di una stessa rete
~ soluzione all'univocità dei nomi dei files e delle cartelle
~ accesso alle risorse presenti su calcolatori remoti

ORGANIZZAZIONE FISICA DEI DATI

MS-DOS, Windows..

↓

Struttura a LISTA CONCATENATA → memorizzata nella tabella di allocazione dei file

FAT ↘ contiene anche un descrittore di files (data, ora ...)

GESTIONE DELL' I/O

- driver fisici → HW, effettuano a livello fisico i trasferimenti
- driver logici → SW, maschera ai livelli superiori le complesse operazioni astraendo le operazioni

PLUG AND PLAY
PnP ⇒ La periferica collegata al calcolatore viene automaticamente riconosciuta e configurata, senza l'intervento dell'utente nella configurazione

SICUREZZA E PROTEZIONE

Tipicamente, per l'accesso ad un sistema operativo (in particolar modo se é connesso in rete) é necessario un'account, identificante l'utilizzatore e protetto da una password

PERSONALIZZAZIONE
↓
- distribuzione dei costi di gestione in base alle risorse utilizzate dall'utente
- porzione di file system visibile e di periferiche disponibili
- personalizzazione dell'ambiente

Accesso "root"
(AMMINISTRATORE)
↓
potere su tutte le risorse ↘ GESTIONE DEL SISTEMA

TASSONOMIA DEI SISTEMI OPERATIVI

CLASSIFICAZIONE UTENTI

~ Programmatori di sistema → Realizzano applicazioni, di conseguenza hanno una visione completa del sistema ed hanno accesso alle librerie di funzionamento del sistema operativo

~ Amministratori di sistema → Gestiscono il corretto funzionamento del sistema, creano account per gli utenti e selezionando i relativi diritti, eseguono copie di backup

~ Utenti applicativi → Utilizzano il sistema ed i programmi messi a disposizione, non hanno conoscenza specifica, con la semplicitá delle operazioni la produttivitá cresce

SISTEMI A LOTTI
(BATCH)

Sono sistemi in cui è ottimizzata l'elaborazione grazie ad una precisa distribuzione temporale. Esso deve svolgere dei "lavori" (job), raggruppati in LOTTI. I lotti vengono disposti in coda ed eseguiti. L'I/O interessa solo la memoria di massa, in quanto viene eliminato il rapporto con l'utente. La CPU non è disponibile sino al termine dei calcoli; il tempo di latenza è notevole. → CALCOLI SCIENTIFICI

SISTEMI DEDICATI

Tutte le risorse sono dedicate ad un unico utente o comunque ad un'unico scopo. Il sistema operativo è semplice ed ha scarsa portabilità verso altre piattaforme; si ha un basso sfruttamento perché rimane spesso inattivo → CENTRALINE AUTOMOBILI
→ BANCOMAT

SISTEMI INTERATTIVI

Sono sistemi caratterizzati dalla presenza di più utenti, ognuno dei quali ha a disposizione un proprio terminale (video e tastiera) che competono per l'utilizzo delle risorse. È importante il TEMPO DI RISPOSTA → attuazione di tecniche di TIME-SHARING. Il sistema operativo è complesso; la CPU è sfruttata al massimo ed ogni utente opera come se avesse un calcolatore dedicato

SISTEMI IN TEMPO REALE

Sistemi fortemente interagenti con l'esterno che sono caratterizzati dal tempo di risposta, alla quale è legata la funzionalità. La richiesta di un certo tempo dipende dall'utilizzo al quale il sistema è progettato. → CONTROLLO INDUSTRIALE

SISTEMI TRANSAZIONALI

Caratterizzati dall'interattività, legati principalmente all'interrogazione e all'aggiornamento di archivi -> TEMPI DI RISPOSTA BREVI

~ Criticità -> necessità di evitare malfunzionamenti

~ Numero potenziali clienti e dislocazione geografica

ATOMICITÀ -> due modi per terminare la transazione

- COMMIT -> corretto, modifica persistente dati
- ABORT -> errore, ripristino del dato di partenza

PERSISTENZA -> ogni transazione a buon fine deve produrre effetti permanenti

ISOLAMENTO -> indipendenza di una transazione rispetto alle altre

⇓

SISTEMI BANCARI

MODELLI ORGANIZZATIVI DEI SISTEMI OPERATIVI

Processi
- temporanei
- permanenti

- Monolitico
- A strati
- Client-server
- Modelli ibridi

MODELLO MONOLITICO

Un solo processo che provvede all'esecuzione di una serie di procedure per la gestione del sistema

⇓

sistemi semplici, es. controllo di una linea di produzione

MODALITÀ DI FUNZIONAMENTO

- utente → normale esecuzione, non si può accedere a tutte le risorse
- supervisore (KERNEL) → svolgimento di particolari operazioni, non si hanno limitazioni

MODELLO A STRATI

in UNIX, DOS, WINDOWS

gerarchia a strati, ognuno dei quali costruito sul sottostante

1. processi operatore
2. " livello utente
3. gestione I/O
4. Comunicazione utente/processi
5. gestione memoria (anche swap)
6. gestione processi (CPU)

ALLOCAZIONE IN AREE COMUNI

⇒ Separazione meccanismi e politiche di gestione

↓

PORTABILITÀ (tranne nucleo)

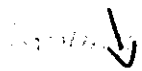
Assenza di protezione dati relativi alle risorse

ARCHITETTURE CLIENT-SERVER

nucleo ≡ server
processi ≡ client

⇒ Il client conosce le modalità di accesso alle risorse, comunica tuttavia con il server che esegue quanto richiesto e spedisce al client il risultato ⇒ SCAMBIO DI MESSAGGI

- indipendenza fisica tra server e client → protezione server
- possibilità di specializzare un componente in maniera trasparente all'altro
- minima manutenzione software → le parti comuni sono nel server

MODELLI IBRIDI

↓ tra modello a strati e client-server

⇓ suddivisione processi in gruppi, i processi nello stesso gruppo sono condivisi; per gli altri si ha uno scambio di messaggi

⇒ SEMPLIFICAZIONE INTERAZIONI TRA PROCESSI, AUMENTO DELLO SFRUTTAMENTO DELLA CPU

WINDOWS NT

- Windows NT Workstation
- " " Server

> il sistema può operare nei modi

- kernel (privilegiata)
- utente

→ - funzionalità di comunicazione e interfaccia tra le varie applicazioni
- tutta la memoria è accessibile
- tutte le istruzioni della CPU

← Eventuali malfunzionamenti di un programma non compromettono la stabilità del server → ISOLAMENTO FRA APPLICAZIONI

Windows NT Executive

→ componenti s.o. che si interfacciano all'hardware

MODULARITÀ, INCAPSULAMENTO, PROTEZIONE

⇓ Solo una parte del sistema è delegata ad una specifica funzione, impedendo a qualsiasi altro software l'accesso

La dimensione della memoria virtuale è dinamica e stabilito da HAL (Hardware Abstraction Layer)

5 - RETI DI CALCOLATORI

ELABORAZIONE e DISTRIBUZIONE DELLE INFORMAZIONI

Mainframe — che condivideva le risorse in tanti terminali → i programmi erano residenti ed eseguiti dal mainframe stesso

- RETI DI CALCOLATORI → ogni postazione è indipendente e, in caso di interruzione della rete, può lavorare con gli strumenti di cui dispone
- SISTEMI DISTRIBUITI → gli utenti non hanno visibilità sull'architettura, il sistema è omogeneo e progettato per un'unica applicazione ⇒ BANCOMAT
  - ↳ interruzione della rete → inutilizzabilità

FINALITÀ DI UNA RETE

- condivisione risorse (dati, programmi, hardware) → RISPARMIO
- comunicazione tra utenti (posta elettronica)
- miglioramento dell'affidabilità (disponibilità di risorse alternative)
- risparmio (decentramento e condivisione risorse)

gestione risorsa → server di rete

⇓

- gestione files
- " stampe
- " comunicazioni

NECESSITÀ DI CONDIVISIONE A PARTIRE DAL BASSO ⇒ evoluzione bottom-up

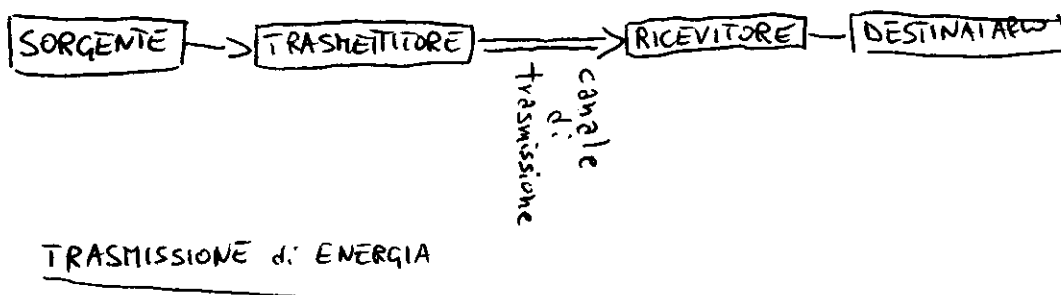
TIPOLOGIE DI COMUNICAZIONE

- multipunto (BROADCAST) → canale condiviso da tutti i calcolatori, ognuno identificato da un INDIRIZZO DI RETE
- punto-a-punto → ~~serie~~ connessioni individuali tra ogni coppia di calcolatori
  - → difficoltà se è previsto un collegamento dei calcolatori non continuativo
  - ↓
    - complessità
    - costo elevato

DISTINZIONE IN BASE ALLE DIMENSIONI

- LAN (Local Area Network) → collegamenti nello stesso edificio
- MAN (Metropolitan Area Network) → collegamenti nella stessa area urbana
- WAN (Wide Area Network) → collegamenti in un'area geografica
- Internetwork → unione di più reti geografiche ⇒ INTERNET

COMUNICAZIONE DEI DATI

TRASMISSIONE di ENERGIA

CASI DI TRASMISSIONE

- ~MESSAGGI ANALOGICI SU CANALE ANALOGICO
  - il segnale occupa lo stesso spettro
  - MODULAZIONE
- ~MESSAGGI ANALOGICI SU CANALE DIGITALE — DIGITALIZZAZIONE
- ~MESSAGGI DIGITALI SU CANALE ANALOGICO — trasformazione DIGITALE → ANALOGICO
- ~MESSAGGI DIGITALI SU CANALE DIGITALE — operazioni di corrispondenza tra bit e segnale inviato

Nella trasmissione si hanno interferenze che creano disturbi nelle informazioni ⇒ BIT di CONTROLLO per ricreare il dato originale

MEZZI DI TRASMISSIONE

- mezzi guidati → linee fisiche
  - doppino telefonico
  - cavo coassiale
  - fibra ottica
- mezzi non guidati → irradiazione
  - antenna

CARATTERISTICHE DEL MEZZO

- capacitá di canale → velocita' di trasferimento [bit/s]
- attenuazione del segnale → se troppo elevato, uso di ripetitori posti lungo la linea
- interferenze tra segnali → assenza o presenza di schermatura
- numero di ricevitori → tasso di distorsione se il mezzo e' condiviso da più comunicazioni

MEZZI DI TRASMISSIONE GUIDATA

DOPPINO TELEFONICO

Poco costoso, largamente utilizzato
Segnali sia analogici che digitali
Costituito da due fili di rame sin-
golarmente isolati ⇒ max 4-10 Mbit/s

CAVO COASSIALE

Corpo centrale condottore, protetto
da un corpo isolante, una maglia
per la schermatura ed una guaina
isolante esterna ⇒ max 500 Mbit/s

FIBRA OTTICA

Sottile materiale entro il quale un
raggio luminoso, prodotto dalla sorgen-
te, viene rifratto all'interno del
mezzo ⇒ max 2 Gbit/s , 2 GHz

MEZZI DI TRASMISSIONE NON GUIDATA

Antenne → irradiazione e captazione

FREQUENZE

- 30 Mhz ÷ 1 Ghz → non direzionali
- 2 Ghz ÷ 40 Ghz → microonde, direzionali (via satellite)
- 300 Ghz ÷ 200 Thz → infrarossi, multipunto in aree limitate

TECNOLOGIA DI TRASMISSIONE

↓

- Sincrona → sincronizzazione tra trasmettitore e ricevitore, impostazione a priori delle caratteristiche
- asincrona → presenza di BIT di START e BIT di STOP, la trasmissione avviene un carattere per volta

~ FULL DUPLEX → trasmissione contemporanea in entrambe le direzioni

~ HALF DUPLEX → trasmissione alternata tra una sorgente e un ricevitore che si alternano

MULTIPLEXING

↘ condivisione di un unico mezzo per più canali →

- TDM (Time Division Multiplexing) ⇒ il mezzo viene messo alternatamente a disposizione
- FDM (Frequency Division Multiplexing) ⇒ attribuzione di un differente spettro di frequenze

STDM (Statistical TDM) → suddivisione dei tempi su base della disponibilità dei dati da trasmettere

RETI GEOGRAFICHE
WAN

unisconо reti di calcolatori distanti tra loro ⇒

1) Rete di calcolatori
2) Rete di trasmissione

↙

IMP (Interface Message Processor)

↓

Si occupano dell'instradamento dei dati

↓

collegati a HOST che comunicano direttamente ai calcolatori in rete

Instradamento
HOST → IMP → IMP → HOST

⇓

Rete COMMUTATA

COMMUTAZIONE DI CIRCUITO

Da parte della sorgente viene stabilito un percorso per raggiungere il destinatario. Il percorso viene quindi occupato fino al termine della comunicazione ⇒ COMUNICAZIONI TELEFONICHE

- ↙ inutilizzabilità da parte di altri
- ↘ richiesta velocità tra calcolatori corrispondente

COMMUTAZIONE DI PACCHETTO

I dati vengono inviati suddivisi a pacchetto, ognuno dei quali contiene l'indirizzo del destinatario. Ogni nodo memorizza il pacchetto e lo invia nel percorso libero - l'ultimo nodo ricompone il dato ⇒

- Utilizzo efficiente delle linee
- Anche in caso di traffico elevato non si ha congestione
- Possibilità di gestione priorità diverse
- Indipendenza dalla velocità di ogni calcolatore

FRAME RELAY

Si utilizza una tecnologia a commutazione di pacchetto, eliminando i dati di controllo resi inutili dal miglioramento della qualità delle trasmissioni ⇒ in caso di errori il destinatario chiede la ripetizione dell'invio

ISDN

Utilizzo sia della commutazione di pacchetto che della commutazione a circuito e di una segnalazione di canale comune che permette di controllare connessioni multiple utilizzando cammini diversi

64 Kbit/s

- ACCESSO BASE → 2 canali a 64 Kbit/s e un canale di servizio a 16 Kbit/s
- " PRIMARIO → 30 canali a 64 Kbit/s, 1 canale di servizio a 16 Kbit/s

ATM

(Asynchronous Transfer Mode)

COMMUTAZIONE di CIRCUITO e di PACCHETTO

- dati digitali
- simile al frame relay → organizzato in CELLE di lunghezza fissa
- sia connessioni continue (videofonia)
  " discrete (dati)

25 ÷ 155 Mbit/s

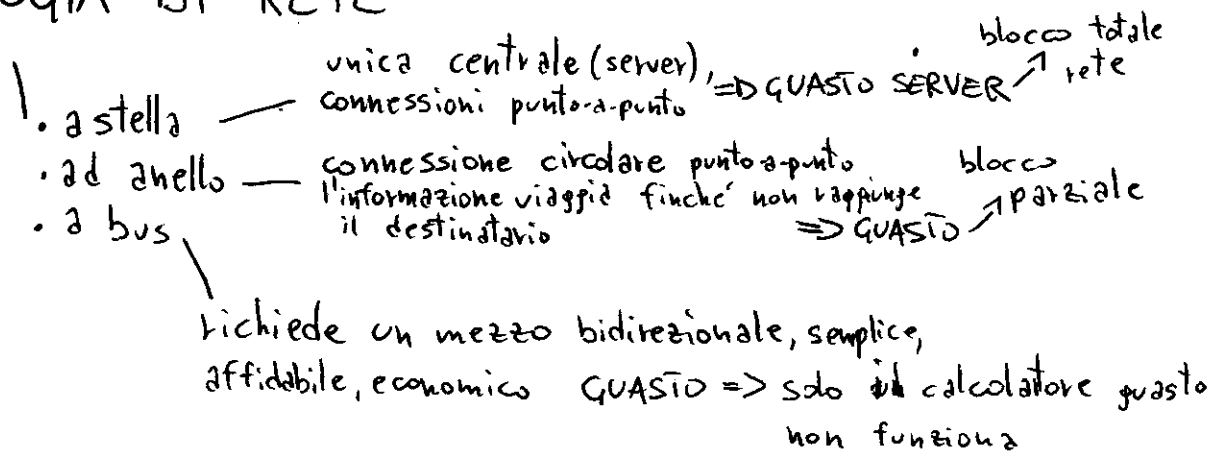
RETI LOCALI

Connessione Broadcast → ogni postazione ha un'unità di trasmissione/ricezione collegata ad un canale condiviso

- ~ AMPIA LARGHEZZA DI BANDA
- ~ MODULARITÁ e FACILITÁ → é suff. una scheda di interfaccia
- ~ AFFIDABILITÁ
- ~ ESPANDIBILITÁ
- ~ ECONOMICITÁ

- Dati in formato digitale attraverso codifica
  - ↳ ASCII per i caratteri
  - ↳ PCM (Pulse Code Modulation) per i segnali analogici

TOPOLOGIA DI RETE

- a stella — unica centrale (server), connessioni punto-a-punto ⇒ GUASTO SERVER ↗ blocco totale rete
- ad anello — connessione circolare punto-a-punto l'informazione viaggia finché non raggiunge il destinatario ⇒ GUASTO ↗ blocco parziale
- a bus — richiede un mezzo bidirezionale, semplice, affidabile, economico GUASTO ⇒ solo il calcolatore guasto non funziona

METODI DI ACCESSO

Nella condivisione del mezzo di trasmissione é necessario che non avvengano collisioni (e quindi perdite) di dati ↘

- TECNICHE A CONTESA → Risolvere le collisioni
- EVITARE in partenza LE COLLISIONI

TECNICHE A CONTESA (CSMA-CD)

Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection → ADOTTATO DA ETHERNET

↓

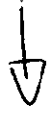
prevede i calcolatori posti in parallelo → Non appena il canale é libero, i dispositivi che hanno dati in attesa trasmettono → Se si verifica una collisione, viene sospeso l'invio che si ripete dopo un tempo casuale

Tempi di propagazione diversi da ∅ → SFASAMENTO DEI DATI

TECNICHE NON A CONTESA (token ring e token bus)

Token ring → calcolatori ad anello

Token bus → calcolatori a bus

↓

I calcolatori assumono a turno il diritto di scrivere sulla linea, scambiandosi un dato codice

↓

garanzia di invio entro un tempo limite ⇒ Utilizzato per applicazioni temporalmente critiche

TIPOLOGIE DI RETE

- CLIENT-SERVER → È presente una postazione dedicata (SERVER) che gestisce la condivisione tra le risorse
  Dai client è possibile utilizzare programmi e dati presenti nel server ed i dati per i quali è permesso l'accesso. Normalmente non è possibile accedere da un client alle risorse di un altro client ⇒ CONTROLLO CENTRALIZZATO

- PEER-TO-PEER → Tutti i calcolatori sono collegati tra loro, ognuno lavora con le risorse presenti sul proprio e cura la condivisione con gli altri ⇒ CONTROLLO DELEGATO A CIASCUN UTENTE

INTERCONNESSIONE DI LAN

È possibile connettere più LAN dello stesso tipo attraverso un BRIDGE, che effettua lo scambio di dati come se le LAN fossero una unica

COMPONENTI DI UNA RETE

- componenti software → driver e programmi di scambio dati, software presenti da condividere
- " hardware → integrazione dei dispositivi hardware
- " di interconnessione → cablaggio, da effettuare secondo la configurazione scelta

ARCHITETTURA DI COMUNICAZIONE

Per poter stabilire una connessione funzionale è indispensabile definire le caratteristiche di comunicazione ⇒ PROTOCOLLI DI COMUNICAZIONE

↓ stabiliscono:
- formato dei dati
- struttura dei pacchetti
- velocità

Definizione di un insieme di protocolli; maggiore flessibilità

- Ogni protocollo assume un ←

MODELLO ISO-OSI

MODELLO DI RIFERIMENTO DELL'ARCHITETTURA DI UN SISTEMA DI COMUNICAZIONI DA CALCOLATORI

→ Suddivisione in 7 livelli di ogni stazione in rete ⇒

APPLICAZIONE
PRESENTAZIONE
SESSIONE
TRASPORTO
RETE
DATA LINK
FISICO

← Descrizione delle caratteristiche delle architetture di reti

Livelli più alti → generazione di un messaggio
↓
Data link → suddivisione in blocchi di dimensioni minori (FRAME)
↓
Fisico → trasferimento bit a bit

LIVELLO FISICO

→ trasmissione dei singoli bit

definisce:

- quale canale utilizzare considerando la velocità richiesta e la topologia della rete di comunicazione
- forma di trasmissione (ANALOGICA/DIGITALE) → → indipendente dalla natura originaria del file
- direzione del flusso di dati
  - SIMPLEX
  - HALF DUPLEX
  - FULL DUPLEX
- interfaccia da utilizzare per il collegamento

LIVELLO DATA LINK

→ comunicazione tra nodi adiacenti:

- gestione del canale di collegamento (MAC → Medium Access Control) → controllo della collisione dei dati
- strutturazione in frame (LLC → Logical Link Control)

↓

generazioni di "frame" in base al tipo di connessione utilizzato (token bus, token ring, ethernet) ⇓

identificate x ripetere l'utilizzo in caso di errore

LIVELLO RETE

- Si occupa della gestione della trasmissione

  ~ Reti broadcast

    Ogni calcolatore riceve il messaggio, esamina l'indirizzo di destinazione e decide se eliminarlo o no

  ~ Reti punto-a-punto

    È necessario individuare un percorso lungo il quale instradare il messaggio

    PERCORSO: Stabilito in maniera
    ↳ • statica ⇒ Parametri fissati a priori
    • dinamica ⇒ Analisi situazione rete, minor congestione
    ⇓
    maggior complessità algoritmo

LIVELLO TRASPORTO

- Stabilisce SESSIONI DI COMUNICAZIONE tra utenti collegati e calcolatori nella rete

Sistemi evoluti utilizzabili dai livelli più alti (ad es. trasferimento files)

⇒ DIALOGO TRA DUE CALCOLATORI

- Stabilisce a chi spetta il canale
- Sincronia sorgente-destinatario
- Gestire chiamate di procedure remote (RPC) ⇒ client/server

LIVELLO PRESENTAZIONE

Svolge una serie di funzioni richieste frequentemente da una rete di calcolatori tanto da preferire una realizzazione unica piuttosto che distribuita fra + programmi:

- CODIFICA dati standard
- COMPRESSIONE dati
- CRITTOGRAFIA

LIVELLO APPLICAZIONE

Programmi che sfruttano i servizi offerti dal livello presentazione

~trasferimento file
~terminali virtuali

FILE SERVER VIRTUALE

└> l'interfaccia dei vari file server viene ~~resa~~ resa omogenea -> standardizzazione delle procedure di accesso

Servizio e-mail

1) scrittura e lettura messaggi
2) invio e ricezione messaggi (invisibile)

PROTOCOLLI TCP / IP

Transmission Control Protocol /
Internet Protocol

INTEROPERABILITÀ TRA RETI FISICHE DIVERSE

- Protocollo standard per Internet
- Architettura a 5 livelli —> FISICO
  - ACCESSO ALLA RETE => data link => gestione instradamento
  - INTERNET => formato pacchetti, gestione percorsi
  - TRASPORTO => trasferimento affidabile
  - APPLICAZIONE => 6/7 osi => comunicazione con applicazioni

- Successi -

- applicazioni client-server affidabili
- condivisione informazioni tra organizzazioni diverse connesse tra loro
- implementato in molti s.o.

TCP/IP => Nasconde i dettagli delle reti fisiche,
definisce
- formato indirizzi
- " pacchetti
- tecniche di trasferimento

Indirizzamento univoco

⇓

indirizzo IP —> pacchetto di 32 bit
- rete fisica
- singola stazione nell'ambito della rete

IP → Controllo correttezza INTESTAZIONE

TCP -> controllo integrità DATI -> bit aggiuntivi [Checksum]

Connessione reti TCP/IP

- Gateway
- Router

> indirizzano i pacchetti:
- nella rete locale
- ad altre reti → controllo instradamento (se statico)

Gateway → Software per instradamento IP, è dotato di 2 o più adattatori di rete

INCREMENTO CALCOLATORI CONNESSI AD INTERNET

⇓

IP a 32 non più sufficiente

⇓

IPv6 → 128 bit

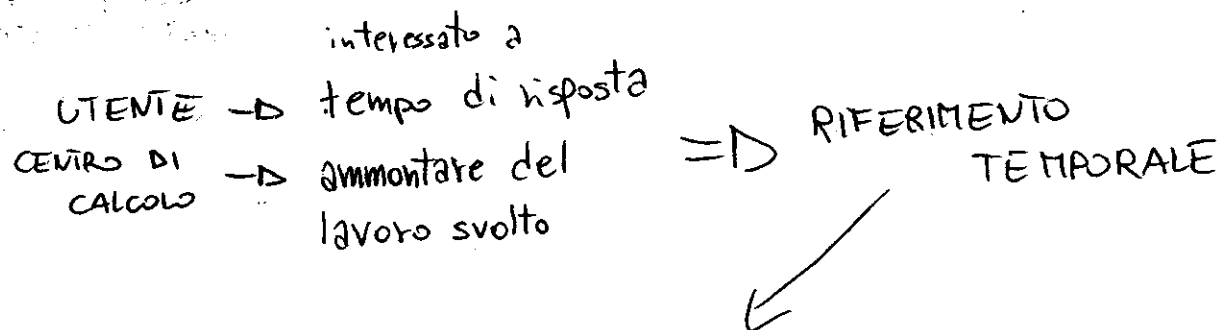
supp. A/V

CRITERI DI CARATTERIZZAZIONE DEI CALCOLATORI

VALUTAZIONE DELLE PRESTAZIONI

interessato a

UTENTE → tempo di risposta
CENTRO DI CALCOLO → ammontare del lavoro svolto

⇒ RIFERIMENTO TEMPORALE

- elapsed time → tempo x l'esecuzione di un determinato compito
- CPU time → tempo x l'esecuzione riferito alla CPU

TEMPO DI CPU
1) frequenza
2) n° di clock x un'istruzione
3) n° di istruzioni x un processo ⇒

FONDAMENTALE LA STRUTTURA
- Pentium
- PowerPC
- Pentium II

~MIPS
Mega Instructions Per Second → 1) dipende dalle istruzioni
→ dipende dal programma
↓
non sempre veritiero: se c'è un coprocessore matematico, le operazioni sono minori, più complesse e si ha maggiore velocità di calcolo

BENCHMARK

TASSONOMIA SISTEMI INFORMATICI

- PC -> unico utente, sw standard
- Workstation -> pochi utenti, " "
- Minicalcolatore -> 10-50 utenti, " "
- Mainframe -> elevato, sw sviluppato apposta
- Supercalcolatore -> " " " "

~ PC

- Uso personale
- Architettura modulare
- Spesso hanno 1 processore
- Microsoft

~ Workstation

- Utilizzo professionale (app. scientifiche, ingenieristiche)
- Uno o pochi utenti

~ Minicalcolatore

- Più utenti
- Condivisione dati e sw comuni (banca, ...)

~ Mainframe

- Elevata capacità di calcolo
- Elevato n° di periferiche
- Batch => coinvolgimento grandi basi dati
- Non richiedono interazione con l'utente frequente

~ Supercalcolatori

- Struttura interna specifica per complesse elaborazioni
- Grandi centri di ricerca

~ Sistemi multiprocessori

- Reale parallelismo delle operazioni
  ↳ più di un processore
- Catena di PIPELINE
  ↓
  Coda di elaborazioni da compiere inviate alla prima CPU disponibile

CLASSI DI PARALLELISMO

- SISD (flusso singolo di istruzioni, flusso singolo di dati) ⇒ Von Neumann
- SIMD (" " " " , " multiplo " ")
- MISD (" multiplo " " , " singolo " ")
- MIMD (" " " " , " multiplo " ") ⇒ Calcolatori paralleli